

Original document

## Intervertebral disc prosthesis

Patent number: FR2869528  
Publication date: 2005-11-04  
Inventor: ZEEGERS WILLEM  
Applicant: LDR MEDICAL SOC PAR ACTIONS SI (FR)  
Classification:  
- international: **A61F2/44; A61F2/00; A61F2/30; A61F2/44; A61F2/00; A61F2/30; (IPC1-7): A61F2/44**  
- european:  
Application number: FR20040004501 20040428  
Priority number(s): FR20040004501 20040428

Also published as:

WO2005104996  
(A1)  
US2005246024  
(A1)

[View INPADOC patent family](#)

[Report a data error here](#)

Abstract not available for FR2869528

Abstract of corresponding document: **US2005246024**

The present invention relates to an intervertebral disc prosthesis preferably comprising at least three pieces including an upper plate ( 1 ), a lower plate ( 2 ) and a mobile core ( 3 ) at least in relation to the lower plate ( 2 ), co-operation means ( 23, 33 ) allowing to limit or eliminate the movements of the core ( 3 ) in relation to the lower plate ( 2 ), in translation and in rotation, respectively, about an axis substantially parallel to the lower plate ( 2 ) and about an axis substantially perpendicular to the lower plate ( 2 ), at least one part of the surface of at least one plate being concave and complementary with a convex surface ( 30 ) of the core ( 3 ), with which it is in contact, wherein the tip ( 31 ) of the convex surface ( 30 ) of the core ( 3 ) is off centre, in at least one direction, in relation to the centre ( 32 ) of this convex surface ( 30 ).

---

Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①① N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 869 528

②① N° d'enregistrement national : 04 04501

⑤① Int Cl<sup>7</sup> : A 61 F 2/44

①②

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②② Date de dépôt : 28.04.04.

③① Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 04.11.05 Bulletin 05/44.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du  
présent fascicule*

⑥① Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦① Demandeur(s) : LDR MEDICAL Société par actions  
simplifiée — FR.

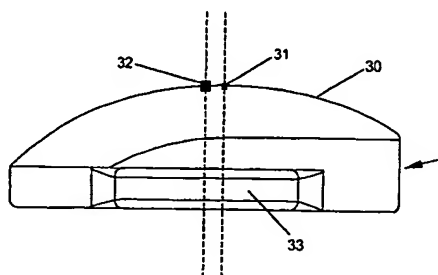
⑦② Inventeur(s) : ZEEGERS WILLEM.

⑦③ Titulaire(s) :

⑦④ Mandataire(s) : CABINET DEBAY.

⑤④ PROTHESE DE DISQUE INTERVERTEBRAL.

⑤⑦ La présente invention concerne une prothèse de dis-  
que intervertébral comprenant au moins trois pièces dont un  
plateau (1) supérieur, un plateau (2) inférieur et un noyau  
(3) mobile au moins par rapport au plateau (2) inférieur, des  
moyens de coopération (23, 33) permettant de limiter ou  
supprimer les mouvements du noyau (3) par rapport au pla-  
teau (2) inférieur, en translation et en rotation, respective-  
ment, selon un axe sensiblement parallèle au plateau (2)  
inférieur et autour d'un axe sensiblement perpendiculaire au  
plateau (2) inférieur, au moins une partie de la surface d'au  
moins un plateau étant concave et complémentaire d'une  
surface convexe (30) du noyau (3) avec laquelle elle est en  
contact, caractérisée en ce que le sommet (31) de la surfa-  
ce convexe (30) du noyau (3) est excentré, dans au moins  
une direction, par rapport au centre (32) de cette surface  
convexe (30).



FR 2 869 528 - A1



### **Prothèse de disque intervertébral**

La présente invention concerne une prothèse de disque intervertébral, destinée à être substituée aux disques fibro-cartilagineux assurant la liaison  
5 entre les vertèbres de la colonne vertébrale.

Il est connu dans l'art antérieur divers types de prothèses de disques intervertébraux. De nombreuses prothèses, comme par exemple dans les demandes de brevet FR 2 846 550 et WO 02 089 701, sont constituées d'un plateau inférieur et d'un plateau supérieur formant une sorte de cage autour  
10 d'un noyau central. Une partie de ces prothèses autorisent un pivotement du plateau supérieur par rapport au noyau central et éventuellement un glissement du noyau central par rapport au plateau inférieur. Ce glissement du noyau central par rapport au plateau inférieur est une caractéristique essentielle car elle doit permettre un positionnement spontané du noyau  
15 dans la position idéale pour absorber les contraintes imposées sur la prothèse, lors des mouvements du patient porteur de la prothèse. Le déplacement du noyau, coopérant avec au moins un plateau selon une surface non plane, permet une inclinaison entre les plateaux de la prothèse qui facilite ainsi les mouvements du patient porteur de la prothèse. Le  
20 déplacement du noyau permet également d'éviter son fluage lorsque de fortes contraintes sont exercées sur lui.

Dans ce contexte, il est intéressant de proposer une prothèse qui permet d'imposer une inclinaison permanente entre les plateaux et induire, par exemple, une lordose. En fonction du trouble de la colonne vertébrale du  
25 patient receveur de la prothèse, il est parfois souhaitable que la prothèse permette une correction de ce trouble. Selon le souhait du chirurgien, le déplacement du noyau devra être limité dans au moins une direction. Toutefois, au cours d'un mouvement du patient, la position relative des éléments de la prothèse peut être modifiée, dans la limite du déplacement  
30 autorisé.

La présente invention a pour but de proposer une prothèse de disque intervertébral permettant des mouvements limités des différentes pièces de la prothèse entre elles et comprenant un noyau adapté de façon à limiter son déplacement dans au moins une direction.

5 Ce but est atteint par une prothèse de disque intervertébral comprenant au moins trois pièces dont un premier plateau, dit plateau supérieur, un deuxième plateau, dit plateau inférieur et un noyau mobile au moins par rapport au plateau inférieur, la surface supérieure du noyau étant en contact avec au moins une partie de la surface inférieure du plateau  
10 supérieur, la surface inférieure du noyau étant en contact avec au moins une partie de la surface supérieure du plateau inférieur, des moyens de coopération, mâles et femelles, situés de façon complémentaire à proximité des bords respectifs du plateau inférieur et du noyau ou inversement et permettant, sans frottements excessifs, de limiter les mouvements en  
15 translation du noyau par rapport au plateau inférieur, selon un axe sensiblement parallèle au plateau inférieur, et de limiter ou supprimer les mouvements en rotation du noyau par rapport au plateau inférieur, autour d'un axe sensiblement perpendiculaire au plateau inférieur, au moins une partie de la surface d'au moins un plateau étant concave et complémentaire  
20 d'une surface convexe du noyau avec laquelle elle est en contact, caractérisée en ce que le sommet de la surface convexe du noyau est excentré, dans au moins une direction, par rapport au centre de géométrie de cette surface convexe du noyau.

Selon une autre particularité, la position de repos du noyau, c'est-à-  
25 dire en absence de mouvement du patient, est décalée dans la direction opposée à celle de l'excentration du sommet de la surface convexe du noyau, grâce aux faits que les axes de symétrie des plateaux supérieur et inférieur sont alignés lorsque les plateaux sont ancrés sur les vertèbres et que la surface concave d'au moins un plateau, complémentaire de la surface  
30 convexe du noyau, induit l'alignement du sommet excentré de cette surface

convexe du noyau avec les axes de symétrie des plateaux et donc un décalage du noyau dans la direction opposée à celle de l'excentration du sommet de sa surface convexe, ce qui provoque un rapprochement entre les moyens de coopération présents sur le noyau et ceux présents sur au moins  
5 un plateau, ce rapprochement permettant, par conséquent, de limiter le déplacement du noyau dans la direction opposée à celle de l'excentration du sommet de sa surface convexe.

Selon une autre particularité, les mêmes plateaux sont assemblables avec des noyaux différents, la différence entre les noyaux consistant en la  
10 position du sommet de leur surface convexe par rapport au centre de géométrie de cette surface convexe du noyau.

Selon une autre particularité, les mêmes noyaux sont assemblables avec des plateaux différents, dont les plans moyens représentant leurs surfaces supérieure et inférieure forment des angles différents.

15 Selon une autre particularité, un angle entre la surface supérieure du plateau supérieur et la surface inférieure du plateau inférieur peut être imposé soit par le fait que les plans moyens représentant les surfaces inférieure et supérieure du plateau inférieur et/ou du plateau supérieur forment un angle, soit par restriction, grâce aux moyens de coopération, des  
20 mouvements du noyau autour d'une position imposant une inclinaison d'au moins un des plateaux.

Selon une autre particularité, les mêmes plateaux sont assemblables avec des noyaux d'épaisseurs et/ou de tailles différentes.

Selon une autre particularité, au moins la surface inférieure du noyau  
25 et la surface supérieure du plateau inférieur sont planes.

Selon une autre particularité, les dimensions de chaque moyen de coopération mâle sont légèrement inférieures à celles de chaque moyen de

coopération femelle de façon à permettre un léger débattement entre le noyau et le plateau inférieur.

Selon une autre particularité, les dimensions de chaque moyen mâle sont sensiblement les mêmes que celles de chaque moyen femelle de façon  
5 à empêcher tout débattement entre le noyau et le plateau inférieur.

Selon une autre particularité, le noyau est en polyéthylène.

Selon une autre particularité, les plateaux supérieur et inférieur sont en métal.

Selon une autre particularité, le plateau inférieur comporte des  
10 moyens femelles coopérant avec des moyens mâles du noyau.

Selon une autre particularité, les moyens mâles du noyau sont deux plots situés sur les deux bords latéraux du noyau et les moyens femelles du plateau inférieur sont quatre parois situées, deux par deux, sur chacun des deux bords latéraux du plateau inférieur.

15 Selon une autre particularité, les parois formant les moyens de coopération femelles du plateau inférieur sont recourbées vers le centre de la prothèse, de façon à recouvrir au moins une partie des moyens mâles du noyau et empêcher son soulèvement.

20 Selon une autre particularité, le plateau inférieur comporte des moyens mâles coopérant avec des moyens femelles du noyau.

Selon une autre particularité, les moyens mâles du plateau inférieur sont deux plots situés en vis-à-vis l'un de l'autre sur deux bords de la prothèse, et les moyens femelles du noyau sont deux évidements.

25 Selon une autre particularité, les moyens mâles du plateau inférieur sont deux parois situées en vis-à-vis l'une de l'autre à proximité de deux

bords de la prothèse, et en ce que les moyens femelles du noyau sont des évidements.

Selon une autre particularité, les moyens mâles du plateau inférieur sont deux ergots recourbés vers l'intérieur de la prothèse et situés en vis-à-vis l'un de l'autre sur deux bords de la prothèse, et les moyens femelles du noyau sont deux évidements.

Selon une autre particularité, au moins un des ergots est remplacé par un plot muni d'un perçage sur lequel est fixée une patte à l'aide d'une goupille pénétrant dans le perçage.

Selon une autre particularité, le plateau supérieur est bombé sur au moins une partie de sa surface supérieure pour s'adapter à la forme des vertèbres.

D'autres particularités et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description ci-après, faite en référence aux dessins annexés, dans lesquels :

- les figures 1a et 1b représentent, respectivement, une vue de profil et une vue de dessus du noyau de la prothèse selon l'invention,
- les figures 2a et 2b représentent, respectivement, une vue de face et une vue de profil de la prothèse, dans un premier mode de réalisation de l'invention, les figures 2c et 2d représentent, respectivement, une vue de face en perspective et une vue de profil de la prothèse, dans un second mode de réalisation de l'invention,
- les figures 3a et 3b représentent, respectivement, une vue de dessus et une vue en coupe selon le plan A-A de la figure 3a, du plateau inférieur de la prothèse dans un mode de réalisation de l'invention, la figure 3c représente une vue de dessus du plateau inférieur avec le noyau et les figures 3d et 3e représentent, respectivement, une vue de dessus et une vue en coupe selon le plan B-B de la figure 3d, du plateau supérieur de la prothèse dans un mode de réalisation de l'invention.

La prothèse de disque intervertébral selon l'invention est constituée d'un plateau supérieur (1) qui s'articule par rapport à un plateau inférieur (2) par l'intermédiaire d'un noyau (3), comme cela est visible en particulier sur  
5 les figures 2a à 2d. Un avantage de la prothèse selon l'invention est qu'elle comprend des pièces simples qui peuvent être dimensionnées pour être adaptées aux différentes vertèbres de la colonne vertébrale.

Le noyau (3) est de faible épaisseur (de 3 à 15 mm, selon les vertèbres entre lesquelles la prothèse doit être insérée). Pour une bonne  
10 absorption des contraintes, le noyau (3) pourra, par exemple, être en polyéthylène, un matériau compressible permettant d'imiter les propriétés physiques d'élasticité des disques intervertébraux naturels.

Dans tous les mode de réalisation possibles de l'invention, le noyau (3) possède une partie convexe (30) sur au moins une partie d'au  
15 moins une de ses surfaces supérieure et inférieure. Quelque soit le mode de réalisation, le noyau (3) possède également des moyens (33) de coopération, mâles ou femelles, complémentaires de moyens (23) de coopération, respectivement femelles ou mâles, présents sur au moins un des plateaux (1, 2).

20 La description d'un de ces modes de réalisation va maintenant être abordée en référence aux figures 1 à 3. Dans ce mode de réalisation, c'est la surface supérieure du noyau (3) qui possède une partie convexe (30), particulièrement visible sur la figure 1a. Cette surface convexe (30) du noyau (3) est complémentaire d'une partie concave (10) du plateau supérieur (1),  
25 particulièrement visible sur les figures 3d et 3e. Cette partie concave (10) permet une inclinaison du plateau supérieur (1) lorsque le patient porteur de la prothèse se penche. La surface inférieure du noyau (3) et la surface supérieure du plateau inférieur (2) pourront être planes de façon à permettre un débattement du noyau (3) par rapport au plateau inférieur (2), à la fois en  
30 translation suivant un axe sensiblement parallèle au plateau inférieur (2), et



en rotation autour d'un axe sensiblement perpendiculaire au plateau inférieur (2). Lors de mouvements du patient porteur de la prothèse, cette inclinaison du plateau supérieur (1) et ce débattement du noyau permettront un déplacement du noyau (3) vers la position idéale pour absorber les contraintes appliquées sur la prothèse. Le mouvement entre le plateau supérieur (1) et le noyau (3), ainsi que le débattement du noyau (3) par rapport au plateau inférieur (2) permettent ainsi au patient de bouger, et, éventuellement, de rattraper les défauts de positionnement de la prothèse. Ce débattement présente également l'avantage d'empêcher une usure prématurée due aux contraintes appliquées sur la prothèse.

La prothèse de disque intervertébral selon l'invention permet, par exemple, de corriger les défauts de lordose. La présence d'un angle entre le plateau supérieur (1) et le plateau inférieur (2) de la prothèse pourra être souhaité. Un tel angle pourra être obtenu en réalisant un plateau supérieur dont les plans moyens représentant ses surfaces inférieure et supérieure forment un angle. Une autre possibilité consiste à ce que ce soit le plateau inférieur dont les plans moyens représentant ses surfaces inférieure et supérieure forment un angle, comme représenté sur les figures 2c et 2d, dans lesquelles la surface (20) inférieure du plateau (2) inférieur forme un angle avec sa surface supérieure. Une autre possibilité d'obtenir un tel angle n'est permise que par des prothèses de même type que celui selon l'invention et consiste en une position du noyau légèrement décalée par rapport au centre de la prothèse. Cette position légèrement décalée du noyau peut, par exemple, être maintenue grâce à un positionnement réglable des moyens de coopération mâles et femelles entre eux. Si le chirurgien souhaite, par exemple, que la prothèse induise une lordose qui reste dans une plage de valeurs, il choisira une prothèse dont le noyau (3) peut avoir un léger débattement en translation et en rotation par rapport au plateau inférieur (2), mais autour d'une position imposant une légère inclinaison permanente d'au moins un des plateaux, grâce à un ajustement précis des moyens de coopération entre le noyau et le plateau inférieur (2).

La prothèse selon l'invention possède une caractéristique essentielle qui améliore son comportement une fois en place entre les vertèbres du patient. Cette particularité réside dans le fait que le sommet (31) de la surface convexe (30) du noyau (3) est excentré par rapport au centre (32) de cette surface convexe (30) du noyau (3). Le centre de la partie concave (10) du plateau supérieur (1) complémentaire de cette surface convexe (30) pivote autour de ce sommet (31) de la surface convexe (30). Bien que mobile autour de ce sommet (31), le plateau supérieur (1) sera donc en moyenne centré sur le sommet (31) de la surface convexe (30) du noyau (3). Les axes verticaux passant par les centres de deux vertèbres adjacentes sont en général alignés, bien qu'ils puissent être légèrement inclinés en fonction des mouvements du patient ou en fonction de la région considérée de la colonne vertébrale. Il est donc important que les axes verticaux passant par les centres des plateaux (1, 2) et par le sommet (31) de la surface convexe (30) du noyau soient également alignés. Pour que ces axes soient alignés, il faut que le sommet (31) excentré de la surface convexe (30) du noyau (3) se trouve dans l'axe des centres des plateaux et donc que le noyau (3) soit excentré par rapport au plateau inférieur (2). Ainsi, la position de repos du noyau (3) sera excentrée par rapport au centre de la prothèse. Comme représenté sur la figure 3C, dans laquelle le plateau (1) supérieur est absent pour plus de clarté, le noyau est excentré par rapport au centre de la prothèse et les moyens (33) de coopération du noyau (3) sont en contact avec les moyens (23) de coopération du plateau (2) inférieur, dans les régions entourées en pointillé. La figure 2B fait également ressortir ce décalage du noyau (3) par rapport au centre de la prothèse vue de profil. Le décalage du noyau (3) et le contact entre de moyens (33) de coopération avec ceux (23) du plateau inférieur vont ainsi limiter le déplacement du noyau (3) dans la direction opposée à celle de l'excentration du sommet (31) de sa surface (30) convexe. On pourra alors choisir la direction et l'amplitude du décalage à donner au sommet (31) de la surface convexe (30) du noyau (3), pour obtenir la réduction de déplacement souhaitée. Le noyau (3) ne pourra alors, par exemple, se déplacer que dans la direction du décalage du

sommet (31) par rapport au centre (32) de la surface convexe (30) du noyau (3). Si le patient porteur de la prothèse selon l'invention se penche dans la direction opposée à ce décalage du sommet (31), le noyau (3) pourra se déplacer dans la direction de ce décalage du sommet (31), réduisant ainsi le  
5 décalage entre les axes verticaux passant par les centres des plateaux, qui se serait produit si le sommet (31) de la surface convexe (30) du noyau (3) n'était pas excentré. Une conséquence essentielle de cette caractéristique est donc qu'elle permet de limiter en permanence le décalage entre les axes verticaux passant par les centres des vertèbres, même lorsque le patient se  
10 penche. Par exemple, on peut choisir un noyau (3) dont le sommet (31) de sa surface convexe (30) est excentré vers l'arrière de telle façon que le noyau, en position de repos, est complètement excentré vers l'avant de la prothèse et ne peut pas être déplacé plus en avant. Un tel noyau limite donc le déplacement du noyau vers l'avant et réduit l'angle avec lequel le patient  
15 peut se pencher en arrière. Par contre, si le patient se penche en avant, le plateau supérieur (1) s'incline vers l'avant, induisant ainsi un décalage de l'axe vertical passant par son centre, par rapport à l'axe vertical passant par le centre du plateau inférieur (2). Cependant, ce décalage est rattrapé par le déplacement du noyau (3) vers l'arrière de la prothèse. Ce décalage est  
20 d'autant mieux rattrapé que le plateau supérieur est mobile autour du sommet (31) excentré de la surface convexe (30) du noyau (3). Le noyau (3) à sommet (31) excentré vient alors se caler à l'arrière de son logement dans la prothèse et permet un meilleur alignement des axes verticaux passant les centres des plateaux que ne le permettrait un noyau à sommet centré.

25 Un autre avantage de la présente invention concerne l'implantation des prothèses entre les vertèbres du patient receveur. Au cours de l'implantation de prothèses à noyau mobile, le noyau de la prothèse a tendance à se placer à une extrémité de sa course de déplacement dans son logement au sein de la prothèse. Le patient se trouve alors muni d'une  
30 prothèse qui impose une légère inclinaison à sa colonne vertébrale. Cette inclinaison pourra être rattrapée grâce aux mouvements du patient dès qu'il

aura récupéré de l'intervention. Cependant, cette inclinaison provoque une gêne non négligeable pour le patient. Grâce à la position excentrée du sommet (31) du noyau (3) de la prothèse selon l'invention, le noyau (3) aura tendance à se placer dans une position de repos excentrée, dans laquelle le  
5   sommet (31) est aligné par rapport aux axes des plateaux supérieur et inférieur. Grâce à cet alignement spontané des axes de la prothèse, aucune inclinaison des plateaux ne sera imposée au repos et le patient aura reçu une prothèse qui ne lui provoque aucune gêne.

Dans le mode de réalisation des figures 1 à 3, le noyau (3) possède  
10   des moyens (33) de coopération mâles complémentaires de moyens (23) de coopération femelles présents sur le plateau inférieur (2). Les moyens (33) de coopération mâles du noyau (3) sont, par exemple, des pattes de forme sensiblement parallélépipédique, comme particulièrement visible sur les figures 1a et 1b. Les moyens (23) de coopération femelles peuvent, comme  
15   particulièrement visible sur les figures 3a et 3b, consister, par exemple, en quatre parois situées, deux par deux, sur chacun des deux bords latéraux du plateau inférieur (2). Ces parois pourront être recourbées vers le centre de la prothèse, de façon à recouvrir au moins une partie des moyens (33) de coopération mâles du noyau (3) et éviter le soulèvement du noyau (3) et du  
20   plateau supérieur (1). Dans ce mode de réalisation représenté sur les figures 1 à 3, les dimensions de chaque moyen (33) mâle du noyau (3) sont légèrement inférieures à celles de chaque moyen (22) femelle du plateau inférieur (2), de façon à autoriser un débattement limité du noyau (3) par rapport au plateau inférieur (2), à la fois en translation suivant un axe  
25   sensiblement parallèle au plateau inférieur (2), et en rotation autour d'un axe sensiblement perpendiculaire au plateau inférieur (2). Ces moyens (23, 33) de coopération permettent également d'éviter l'expulsion du noyau (3) hors de la prothèse, en cas de contraintes trop importantes appliquées sur la prothèse.

30   Dans une variante de réalisation non représentée, les dimensions de chaque moyen (33) de coopération mâle du noyau (3) sont sensiblement les

mêmes que celles de chaque moyen (23) de coopération femelle du plateau inférieur (2), de façon à empêcher un quelconque débattement du noyau (3) par rapport au plateau inférieur (2), à la fois en translation et en rotation. Dans ce dernier cas, le seul mouvement de la prothèse autorisé est celui du  
5 plateau supérieur (1) par rapport au noyau (3).

Dans un mode de réalisation non représenté, le noyau (3) possède des moyens de coopération femelles, consistant, par exemple, en des évidements complémentaires de moyens mâles présents sur le plateau inférieur (2). Ces moyens mâles du plateau inférieur (2) peuvent consister,  
10 par exemple, en deux plots ou deux ergots, par exemple recourbés vers l'intérieur de la prothèse, situés en vis-à-vis l'un de l'autre sur deux bords du plateau inférieur (2).

Dans une autre variante de réalisation non représentée, le plateau inférieur (2) possède des tétons. Le noyau (3), par complémentarité, ne  
15 comporte deux puits sous sa surface inférieure. Les dimensions des tétons du plateau inférieur (2) et des puits du noyau (3) seront adaptées selon le résultat souhaité, au choix, d'un léger débattement du noyau en translation et en rotation ou d'aucun débattement.

Dans une variante de réalisation non représentée, une partie de la

---

l'invention comme revendiqué. Par conséquent, les présents modes de réalisation doivent être considérés à titre d'illustration, mais peuvent être modifiés dans le domaine défini par la portée des revendications jointes, et l'invention ne doit pas être limitée aux détails donnés ci-dessus.

## REVENDEICATIONS

1. Prothèse de disque intervertébral comprenant au moins trois pièces dont un premier plateau, dit plateau supérieur (1), un deuxième plateau, dit  
5 plateau inférieur (2) et un noyau (3) mobile au moins par rapport au plateau inférieur (2), la surface supérieure du noyau (3) étant en contact avec au moins une partie de la surface inférieure du plateau supérieur (1), la surface inférieure du noyau (3) étant en contact avec au moins une partie de la surface supérieure du plateau inférieur (2), des moyens (23, 33) de  
10 coopération, mâles et femelles, situés à proximité des bords du plateau inférieur (2) et du noyau (3) permettant, sans frottements excessifs, de limiter les mouvements en translation du noyau par rapport au plateau inférieur, selon un axe sensiblement parallèle au plateau inférieur, et de limiter ou supprimer les mouvements en rotation du noyau par rapport au plateau  
15 inférieur, autour d'un axe sensiblement perpendiculaire au plateau inférieur, au moins une partie de la surface d'au moins un plateau étant concave et complémentaire d'une surface convexe (30) du noyau (3) avec laquelle elle est en contact, caractérisée en ce que le sommet (31) de la surface convexe (30) du noyau (3) est excentré, dans au moins une direction, par rapport au  
20 centre (32) de géométrie de cette surface convexe (30) du noyau (3).

2. Prothèse de disque intervertébral selon la revendication 1, caractérisée en ce que la position de repos du noyau (3), c'est-à-dire en absence de mouvement du patient, est décalée dans la direction opposée à celle de l'excentration du sommet (31) de la surface (30) convexe du noyau  
25 (3), grâce aux faits que les axes de symétrie des plateaux supérieur (1) et inférieur (2) sont alignés lorsque les plateaux sont ancrés sur les vertèbres et que la surface (10) concave d'au moins un plateau (1), complémentaire de la surface (30) convexe du noyau (3), induit l'alignement du sommet (31) excentré de cette surface (30) convexe du noyau (3) avec les axes de  
30 symétrie des plateaux (1, 2) et donc un décalage du noyau (3) dans la direction opposée à celle de l'excentration du sommet (31) de sa surface (30)

convexe, ce qui provoque un rapprochement entre les moyens (33) de coopération présents sur le noyau (3) et ceux (23) présents sur au moins un plateau (2), ce rapprochement permettant, par conséquent, de limiter le déplacement du noyau (3) dans la direction opposée à celle de l'excentration  
5 du sommet (31) de sa surface (30) convexe.

3. Prothèse de disque intervertébral selon une des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que les mêmes plateaux (1, 2) sont assemblables avec des noyaux (3) différents, la différence entre les noyaux (3) consistant en la position du sommet (31) de leur surface convexe (30) par rapport au centre  
10 (32) de cette surface convexe (30) du noyau (3).

4. Prothèse de disque intervertébral selon une des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que les mêmes noyaux (3) sont assemblables avec des plateaux (1, 2) différents, la différence entre les plateaux consistant en l'angle entre les plans moyens représentant les surfaces supérieure et  
15 inférieure des plateaux.

5. Prothèse de disque intervertébral selon une des revendications 1 à 4, caractérisée en ce qu'un angle entre la surface supérieure du plateau supérieur (1) et la surface inférieure du plateau inférieur (2) peut être imposé soit par le fait que les plans moyens représentant les surfaces inférieure et  
20 supérieure du plateau inférieur (2) et/ou du plateau supérieur (1) forment un angle, soit par restriction, grâce aux moyens (23, 33) de coopération, des mouvements du noyau (3) autour d'une position imposant une inclinaison d'au moins un des plateaux (1, 2).

6. Prothèse de disque intervertébral selon une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que les mêmes plateaux (1, 2) sont assemblables avec des noyaux (3) d'épaisseurs et/ou de tailles différentes.  
25

7. Prothèse de disque intervertébral selon une des revendications 1 à 6, caractérisée en ce qu'au moins la surface inférieure du noyau (3) et la surface supérieure du plateau inférieur (2) sont planes.



8. Prothèse de disque intervertébral selon une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que les dimensions de chaque moyen (33) de coopération mâle sont légèrement inférieures à celles de chaque moyen (23) de coopération femelle de façon à permettre un léger débattement entre le  
5 noyau (3) et le plateau inférieur (2).

9. Prothèse de disque intervertébral selon une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce que les dimensions de chaque moyen (33) mâle sont sensiblement les mêmes que celles de chaque moyen (23) femelle de façon à empêcher tout débattement entre le noyau (3) et le plateau inférieur (2).

10 10. Prothèse de disque intervertébral selon une des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que le noyau (3) est en polyéthylène.

11. Prothèse de disque intervertébral selon une des revendications 1 à 10, caractérisée en ce que les plateaux supérieur (1) et inférieur (2) sont en métal.

15 12. Prothèse de disque intervertébral selon une des revendications 1 à 11, caractérisée en ce que le plateau inférieur (2) comporte des moyens (23) femelles coopérant avec des moyens (33) mâles du noyau (3).

13. Prothèse de disque intervertébral selon la revendication 12, caractérisée en ce que les moyens (33) mâles du noyau (3) sont deux plots  
20 situés sur les deux bords latéraux du noyau (3) et les moyens (23) femelles du plateau inférieur (2) sont quatre paroies situées, deux par deux, sur chacun des deux bords latéraux du plateau inférieur (2).

14. Prothèse de disque intervertébral selon la revendication 13, caractérisée en ce que les paroies formant les moyens (23) de coopération  
25 femelles du plateau inférieur (2) sont recourbées vers le centre de la prothèse, de façon à recouvrir au moins une partie des moyens (33) mâles du noyau (3) et empêcher son soulèvement.

15. Prothèse de disque intervertébral selon une des revendications 1 à 11, caractérisée en ce que le plateau inférieur (2) comporte des moyens  
30 mâles coopérant avec des moyens femelles du noyau (3).

16. Prothèse de disque intervertébral selon la revendication 15, caractérisée en ce que les moyens mâles du plateau inférieur (2) sont deux plots situés en vis-à-vis l'un de l'autre sur deux bords de la prothèse, et les moyens femelles du noyau (3) sont deux évidements.

5 17. Prothèse de disque intervertébral selon la revendication 15, caractérisée en ce que les moyens mâles du plateau inférieur (2) sont deux parois situées en vis-à-vis l'une de l'autre à proximité de deux bords de la prothèse, et en ce que les moyens femelles du noyau (3) sont des évidements.

10 18. Prothèse de disque intervertébral selon la revendication 15, caractérisée en ce que les moyens mâles du plateau inférieur (2) sont deux ergots recourbés vers l'intérieur de la prothèse et situés en vis-à-vis l'un de l'autre sur deux bords de la prothèse, et les moyens femelles du noyau (3) sont deux évidements.

15 19. Prothèse de disque intervertébral selon la revendication 18, caractérisée en ce qu'au moins un des ergots est remplacé par un plot muni d'un perçage sur lequel est fixée une patte à l'aide d'une goupille pénétrant dans le perçage.

20 20. Prothèse de disque intervertébral selon une des revendications 1 à 19, caractérisée en ce que le plateau supérieur (1) est bombé sur au moins une partie de sa surface supérieure pour s'adapter à la forme des vertèbres.

1/3

FIGURE 1A

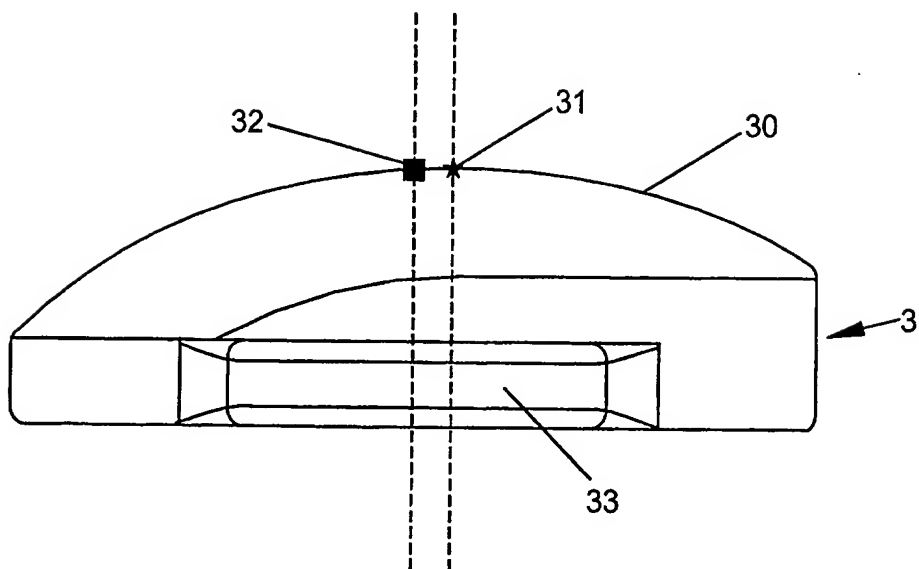
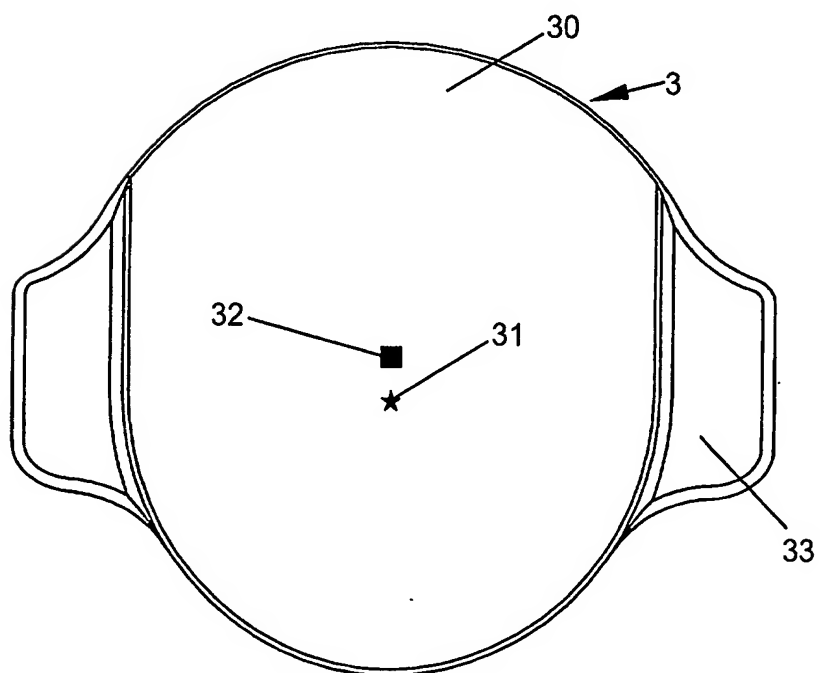


FIGURE 1B



2/3

FIGURE 2A

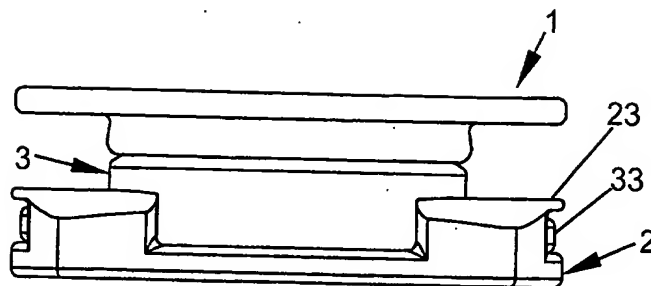


FIGURE 2B

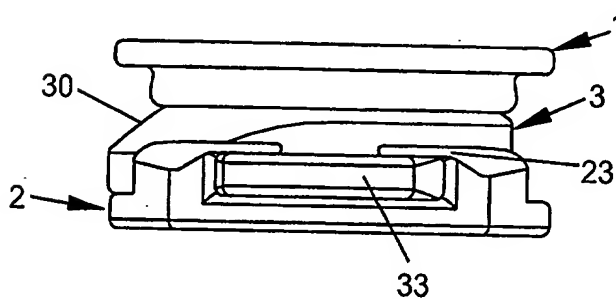


FIGURE 2C

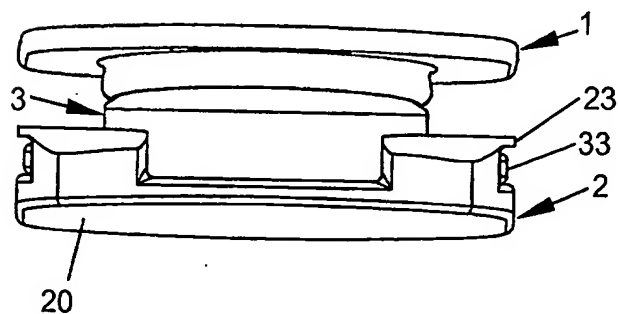
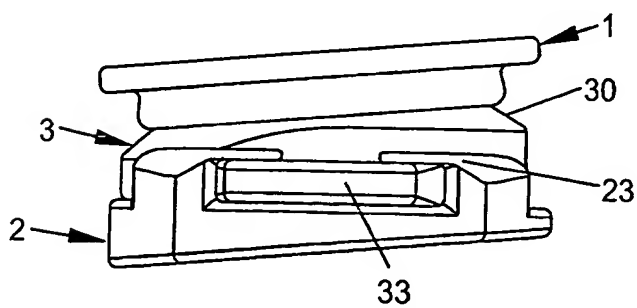


FIGURE 2D



3/3

FIGURE 3A

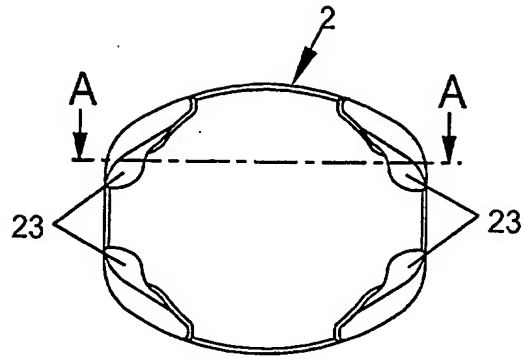


FIGURE 3B

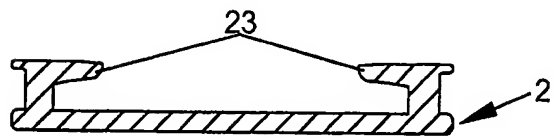


FIGURE 3C

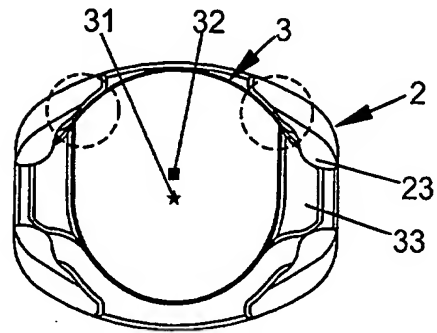


FIGURE 3D

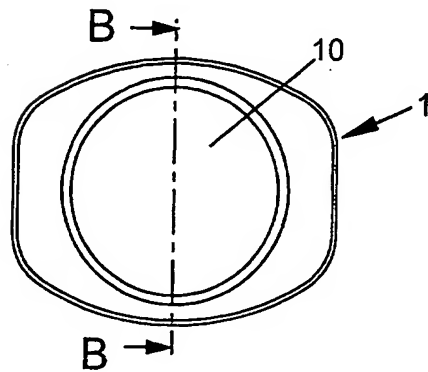
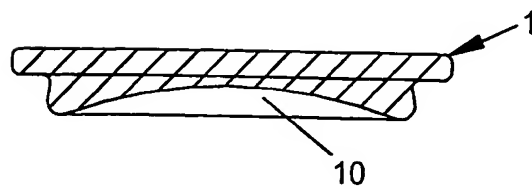


FIGURE 3E





# **RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE**

établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 649444  
FR 0404501

| DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS   |  | Revendication(s)<br>concernée(s) | Classement attribué<br>à l'invention par l'INPI          |
|---|--|----------------------------------|--|
| Catégorie   | Citation du document avec indication, en cas de besoin,<br>des parties pertinentes   |                                  |  |
| X   | WO 03/075804 A (LINK WALDEMAR GMBH CO)<br>18 septembre 2003 (2003-09-18)<br><br>* figures *<br>* page 6, ligne 8 - ligne 25 *                                | 1,7,<br>9-12,15,<br>17,18,20     | A61F2/44   |
| Y   |  | 6,8,16                           |  |
| A   |  | 2,13,14                          |  |
| X   | DE 203 10 432 U (AESCULAP AG & CO KG)<br>18 septembre 2003 (2003-09-18)<br>* figures *<br>* page 4, alinéa 6 - page 5, alinéa 3 *                            | 1,7,9-12                         |  |
| X   | DE 203 10 433 U (AESCULAP AG & CO KG)<br>4 septembre 2003 (2003-09-04)<br>* figures 2,3 *<br>* page 8, alinéa 2 *  | 1,7,9-12                         |  |
| Y   | US 5 507 816 A (BULLIVANT MICHAEL)<br>16 avril 1996 (1996-04-16)<br>* revendications 1,4,8; figures 1,3,4 *<br>* colonne 3, ligne 15 - colonne 4, ligne 42 * | 6,8                              |  |
| A   |  | 1,3,4,7,<br>10                   | DOMAINES TECHNIQUES<br>RECHERCHÉS (Int.CL.7)<br><br>A61F |
| Y   | FR 2 718 635 A (AXCYL MEDICAL)<br>20 octobre 1995 (1995-10-20)<br>* figures *<br>* page 3, ligne 33 - page 4, ligne 34 *                                     | 16                               |  |
| A   |  | 1,3,4,6,<br>7,9-15,<br>17        |  |
|   | -----<br>-/--  |                                  |  |
| Date d'achèvement de la recherche   |  | Examineur                        |  |
| 13 décembre 2004  |  | Stach, R                         |  |
| <p><b>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul<br/>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br/>A : arrière-plan technologique<br/>O : divulgation non-écrite<br/>P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention<br/>E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.<br/>D : cité dans la demande<br/>L : cité pour d'autres raisons<br/>&amp; : membre de la même famille, document correspondant</p> |  |                                  |  |

1  
EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)



**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FA 649444  
FR 0404501

| DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS   |   | Revendication(s)<br>concernée(s) | Classement attribué<br>à l'invention par l'INPI |
|---|---|----------------------------------|---|
| Catégorie   | Citation du document avec indication, en cas de besoin,<br>des parties pertinentes  |                                  |   |
| A   | US 5 888 226 A (ROGOZINSKI CHAIM)<br>30 mars 1999 (1999-03-30)<br>* figures 7-9 *<br>* colonne 4, ligne 3 - ligne 21 *<br>* colonne 5, ligne 36 - colonne 6, ligne<br>13 *<br>----- | 1,2                              |   |
|   |   |                                  | DOMAINES TECHNIQUES<br>RECHERCHÉS (Int.CL.7)    |
| Date d'achèvement de la recherche   |   | Examineur                        |   |
| 13 décembre 2004  |   | Stach, R                         |   |
| <p><b>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul<br/>           Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un<br/>           autre document de la même catégorie<br/>           A : arrière-plan technologique<br/>           O : divulgation non-écrite<br/>           P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention<br/>           E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure<br/>           à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date<br/>           de dépôt ou qu'à une date postérieure.<br/>           D : cité dans la demande<br/>           L : cité pour d'autres raisons<br/>           .....<br/>           &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p> |   |                                  |   |

1  
EPO FORM 1503 12.98 (P04C14)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0404501 FA 649444**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.  
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 13-12-2004  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche |   | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|---|---|------------------------|---|------------------------|
| WO 03075804                                     | A | 18-09-2003             | EP 1344507 A1                           | 17-09-2003             |
|   |   |                        | BR 0303375 A                            | 23-03-2004             |
|   |   |                        | CA 2476479 A1                           | 18-09-2003             |
|   |   |                        | CA 2482403 A1                           | 18-09-2003             |
|   |   |                        | WO 03075803 A1                          | 18-09-2003             |
|   |   |                        | WO 03075804 A1                          | 18-09-2003             |
|   |   |                        | EP 1482875 A1                           | 08-12-2004             |
|   |   |                        | EP 1482876 A1                           | 08-12-2004             |
|   |   |                        | US 2003176923 A1                        | 18-09-2003             |
|   |   |                        | US 2004083000 A1                        | 29-04-2004             |
| DE 20310432                                     | U | 18-09-2003             | DE 20310432 U1                          | 18-09-2003             |
| DE 20310433                                     | U | 04-09-2003             | DE 20310433 U1                          | 04-09-2003             |
| US 5507816                                      | A | 16-04-1996             | AU 2954192 A                            | 28-06-1993             |
|   |   |                        | WO 9310725 A2                           | 10-06-1993             |
| FR 2718635                                      | A | 20-10-1995             | FR 2718635 A1                           | 20-10-1995             |
| US 5888226                                      | A | 30-03-1999             | AUCUN                                   |                        |